

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 915 577 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H04B 7/185**

(21) Anmeldenummer: 98120494.4

(22) Anmeldetag: 29.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 05.11.1997 DE 19748899

(71) Anmelder:  
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
D-81671 München (DE)

(72) Erfinder: Bongart, Winfried  
82054 Sauerlach (DE)

(74) Vertreter:  
Graf, Walter, Dipl.-Ing. et al  
Mitscherlich & Partner  
Patent- u. Rechtsanwälte,  
Sonnenstrasse 33  
80331 München (DE)

**(54) System zur Benutzung von Mobiltelefonen in einem Verkehrsflugzeug**

(57) Zur Benutzung von Mobiltelefonen in einem Verkehrsflugzeug, die in einem insbesondere nach dem GSM-Standard arbeitenden Zellular-Mobilfunknetz mit mehreren Basisstationen betreibbar sind und deren Sendeleistung über die Basisstationen regelbar ist, wird an Bord des Flugzeuges eine Basisstation des zugehörigen Mobilfunknetzes vorgesehen, die über eine Funkübertragungsstrecke mit dem zugehörigen bodenseitigen Mobilfunknetz verbunden ist und über welche die Senderleistung eines im Flugzeug aktivierten Mobiltelefons automatisch auf ein Minimum reduziert wird.

**EP 0 915 577 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem System laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Die Benutzung von Mobiltelefonen (in Deutschland im allgemeinen Sprachgebrauch "Handies" genannt) ist an Bord von Verkehrsflugzeugen weltweit verboten. Erfahrungen der letzten Jahre mit kritischen Situationen und Beinahe-Abstürzen von Verkehrsflugzeugen haben gezeigt, daß Mobiltelefone wegen des benutzten Frequenzbereiches, der Modulationsart, vor allem aber wegen der relativ hohen Sendeleistung der Geräte von bis zu 2 Watt die Elektronik des Flugzeuges empfindlich stören können.

[0003] Auf der anderen Seite wird aus Sicht des Mobilfunkteilnehmers das Verbot der Benutzung seines Mobiltelefones im Flugzeug als erhebliche Einschränkung empfunden. In fast allen Bereichen des öffentlichen und privaten Lebens darf das Mobiltelefon heute uneingeschränkt benutzt werden, so z.B. zu Hause, auf der Straße, im Zug, im Bus, im Auto, im Flughafengebäude etc. Das Flugzeug ist eines der letzten Verbotsbereiche, in dem die Benutzung der Mobiltelefone dringend gewünscht wird, sofern sich dafür eine technische Möglichkeit bietet.

[0004] Digitale Mobiltelefone nach dem GSM Standard (GSM: Global System for mobile Communication), die heute den überwältigenden Anteil am Mobilfunkmarkt darstellen, benutzen den im GSM Standard festgelegten Modus. Dabei gibt die jeweilige Basisstation, mit der die Mobiltelefone über Funk in Verbindung stehen, jedem einzelnen Mobilgerät die Sendeleistung vor, mit der es senden darf, um am Empfangsort der Basisstation eine einheitliche Empfangsfeldstärke aller Teilnehmer - unabhängig von ihrer Entfernung von der Basisstation - zu gewährleisten. Die im GSM-Standard festgelegte minimale Sendeleistung der Mobilgeräte beträgt für Phase 1 13dBm entsprechend etwa 20mW und für Phase 2 5dBm entsprechend etwa 3mW.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein System aufzuzeigen, das unter voller Einhaltung der Verträglichkeitsforderungen von Verkehrsflugzeugen offiziell die Benutzung von Mobiltelefonen in Verkehrsflugzeugen erlaubt.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem System lt. Oberbegriff des Hauptanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Gemäß der Erfindung werden durch die bordseitige Basisstation während des Fluges im Flugzeug gegebenenfalls aktivierte Mobiltelefone sofort auf ihre minimale Leistung zurückgeregelt und können damit die Sicherheit des Flugzeuges nicht mehr beeinträchtigen. Diese Sicherheit kann noch dadurch erhöht werden, daß oberhalb der Deckenverkleidung der Flugzeugkabine ein Antennensystem angebracht wird, das diese bordseitige Basisstation mit allen Sitzplätzen verbindet, so daß der Luftweg zwischen einem aktivierten Handy

von jedem Sitzplatz aus zur Basisstation nur jeweils einige Meter beträgt und die Basisstation somit mit Sicherheit auf kürzeste Entfernung erkennt und auf minimale Leistung zurückregelt. Damit ist ein kontrollierter Betrieb von Mobiltelefonen an Bord eines Verkehrsflugzeuges jeweils im Minimal-Leistungsbereich gewährleistet. Das erfindungsgemäße System kann bei allen Mobilfunknetzen angeordnet werden, die eine Leistungsregelung der Handies durch die Basisstationen vorsehen.

[0008] Aus Sicherheitsgründen kann es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung noch von Vorteil sein, an Bord des Flugzeuges eine zusätzliche Frequenzband-Überwachungseinrichtung vorzusehen, die vorzugsweise wiederum über ein verteiltes Antennensystem mit den einzelnen Sitzplätzen direkt verbunden ist und mit welcher sofort erkannt wird, wenn von einem beschädigten oder nicht ordnungsgemäß arbeitenden Mobiltelefon eine vorbestimmte Sendeleistung überschritten wird.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer schematischen Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0010] Gemäß der Erfindung ist in einem Verkehrsflugzeug 1 jeweils eine Basisstation 2 für die am häufigsten verwendeten Mobilfunknetze oder eine entsprechende Multifunktions-Basisstation, die alle nach dem GSM-Standard arbeitenden Mobilfunknetze umfaßt, vorgesehen, deren Eingang mit einem in der Kabine verteilten Antennensystem 3 verbunden ist. Diese Basisstation 2 ist ferner über eine nachfolgend näher erklärte Funkübertragungsstrecke 4, 7 oder 8 mit dem zugehörigen bodenseitigen Mobilfunknetz 5 verbunden. Wenn ein Passagier auf irgendeinem der Sitzplätze sein Mobiltelefon 6 aktiviert, so wird dieser Ruf durch die diesem Sitz am nächsten benachbarte Antenne des Antennensystems 3 empfangen und der Basisstation 2 zugeleitet, die wegen der großen Nähe des Mobiltelefons 6 zur Antenne 3 das aktivierte Mobiltelefon sofort auf kleinste Sendeleistung zurückregelt. Anschließend kann dann der Benutzer des Mobiltelefons in üblicher Weise über die Basisstation einen Ruf in seinem Mobilfunknetz ausführen bzw. über die Zentrale seines Netzes mit einem damit verbundenen weltweiten öffentlichen Fernsprechnetz verbunden werden.

[0011] Die bordseitige Basisstation kann beispielsweise über die nachfolgenden bekannten für Flugzeuge entwickelte Übertragungssysteme mit einer Bodenstation des Mobilfunknetzes bzw. eines weltweiten öffentlichen Fernsprech- und Kommunikationsnetzes verbunden sein:

#### Satellitensystem SATCOM Aero H

[0012] Für die Belange der Passagierkommunikation in Langstreckenflugzeugen entwickeltes und heute serienreifes Satellitensystem 4, das die Satelliten der INMARSAT Organisation (International Maritime Satel-

lite Organisation) nutzt.

Das System wird heute auf vielen Langstreckenflugzeugen zahlreicher Fluggesellschaften betrieben.

#### Terrestrial Flight Telecommunication System (TFTS)

[0013] Für die Belange der Passagierkommunikation in Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen entwickeltes und heute serienreifes System 7 zur Direktverbindung zwischen Flugzeug und Bodenstation.

Der Betrieb von TFTS setzt eine flächendeckende Infrastruktur am Boden voraus. Eine lückenlose Abdeckung ist heute in Mittel- und Nordeuropa gewährleistet.

#### IRIDIUM

[0014] In der Testphase befindliches, weltumspannendes Satellitensystem 8 mit 66 in erdnahen Bahnen kreisenden Satelliten (LEO: Low Earth Orbit Satellites), bei dem erdgebundene Teilnehmer Direktkontakt mit einem Satelliten aufnehmen und weltweite Kommunikation betreiben können.

Eine Flugzeug-Bordstation ist im IRIDIUM System vorgesehen und soll Ende 1999 verfügbar sein.

[0015] Um die Sicherheit des Systems noch zu erhöhen und insbesondere auch Fälle von beschädigten oder vorsätzlich abgeänderten Mobiltelefonen oder von aus anderen Gründen nicht GSM-Standard konformen Geräten abzudecken, ist es von Vorteil, eine zusätzliche elektronische Frequenzband-Überwachungseinrichtung 9 vorzusehen, wie sie inzwischen als PED-Scanner (Portable Electronic Devices = von Passagieren mit an Bord eines Verkehrsflugzeuges gebrachte elektronische Geräte) bekannt sind. Damit kann breitbandig oder in definierten Teil-Frequenzbändern die Abstrahlung von durch Passagiere mit an Bord eines Verkehrsflugzeuges gebrachten und betriebenen Mobiltelefonen und auch anderen elektronischen Geräten, wie tragbare Computer, CD-Player, Walkman, Videokameras u.dgl. festgestellt werden. Wird eine vorher festgelegte Grenzfeldstärke überschritten, so wird dies über den PED-Scanner der Kabinenbesatzung bzw. dem Cockpit sofort mitgeteilt. Je nach Ausstattung der Frequenzband-Überwachungseinrichtung kann auf diese Weise auch die Art des Störers angezeigt werden, beispielsweise die Art des Mobilfunk-Systems, das der Störer benutzt. Über ein zugehöriges und in der Kabine verteiltes Antennensystem 10 kann gleichzeitig auch eine Ortsangabe über den Störer gewonnen werden, beispielsweise eine Mitteilung darüber, daß in Reihe 5 bis 10 der Störer zu suchen ist, da die in diesen Reihen vorgesehenen Antennen des Antennensystems die Störung erkannt haben. Die Frequenzband-Überwachungseinrichtung 9 könnte gegebenenfalls auch mit einer entsprechenden Hochfrequenz-Peileinrichtung kombiniert werden, die dann exakt das störende Mobiltelefon in der Kabine ortet.

#### Patentansprüche

1. System zur Benutzung von Mobiltelefonen in einem Verkehrsflugzeug, die in einem insbesondere nach dem GSM-Standard arbeitenden Zellular-Mobilfunknetz mit mehreren Basisstationen betreibbar sind und deren Sendeleistung über die Basisstationen regelbar ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß an Bord des Flugzeuges (1) eine Basisstation (2) des zugehörigen Mobilfunknetzes vorgesehen ist, die über eine Funkübertragungsstrecke (4, 7, 8) mit dem zugehörigen bodenseitigen Mobilfunknetz (5) verbunden ist und über welche die Senderleistung eines im Flugzeug aktivierten Mobiltelefons (6) automatisch auf ein Minimum reduziert wird.
2. System nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß für jedes im Einsatzbereich des Flugzeuges übliche Mobilfunknetz an Bord des Flugzeuges eine entsprechende Basisstation vorgesehen ist, die jeweils über eine Funkübertragungsstrecke mit dem zugehörigen bodenseitigen Mobilfunknetz verbunden sind.
3. System nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß an Bord des Flugzeuges eine für die am häufigsten benutzten Mobilfunknetze geeignete Multifunktions-Basisstation vorgesehen ist.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die bordseitige Basisstation mit einem in der Flugzeugkabine verteilt angeordneten Antennensystem (3) verbunden ist.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Funkübertragungsstrecke zwischen der bordseitigen Basisstation und dem bodenseitigen Mobilfunknetz eine Satellitenübertragungsstrecke (4, 8) ist.
6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß an Bord des Flugzeuges eine zusätzliche Frequenzband-Überwachungseinrichtung (9) vorgesehen ist, mit welcher die Hochfrequenzabstrahlung von aktivierten Mobiltelefonen feststellbar und anzeigbar ist.
7. System nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,

daß auch die Frequenzband-Überwachungseinrichtung (9) mit einem in der Flugzeugkabine verteilt angeordneten Antennensystem (10) verbunden ist, insbesondere mit dem (3) der bordseitigen Basisstation.

5

10

15

20

25

30

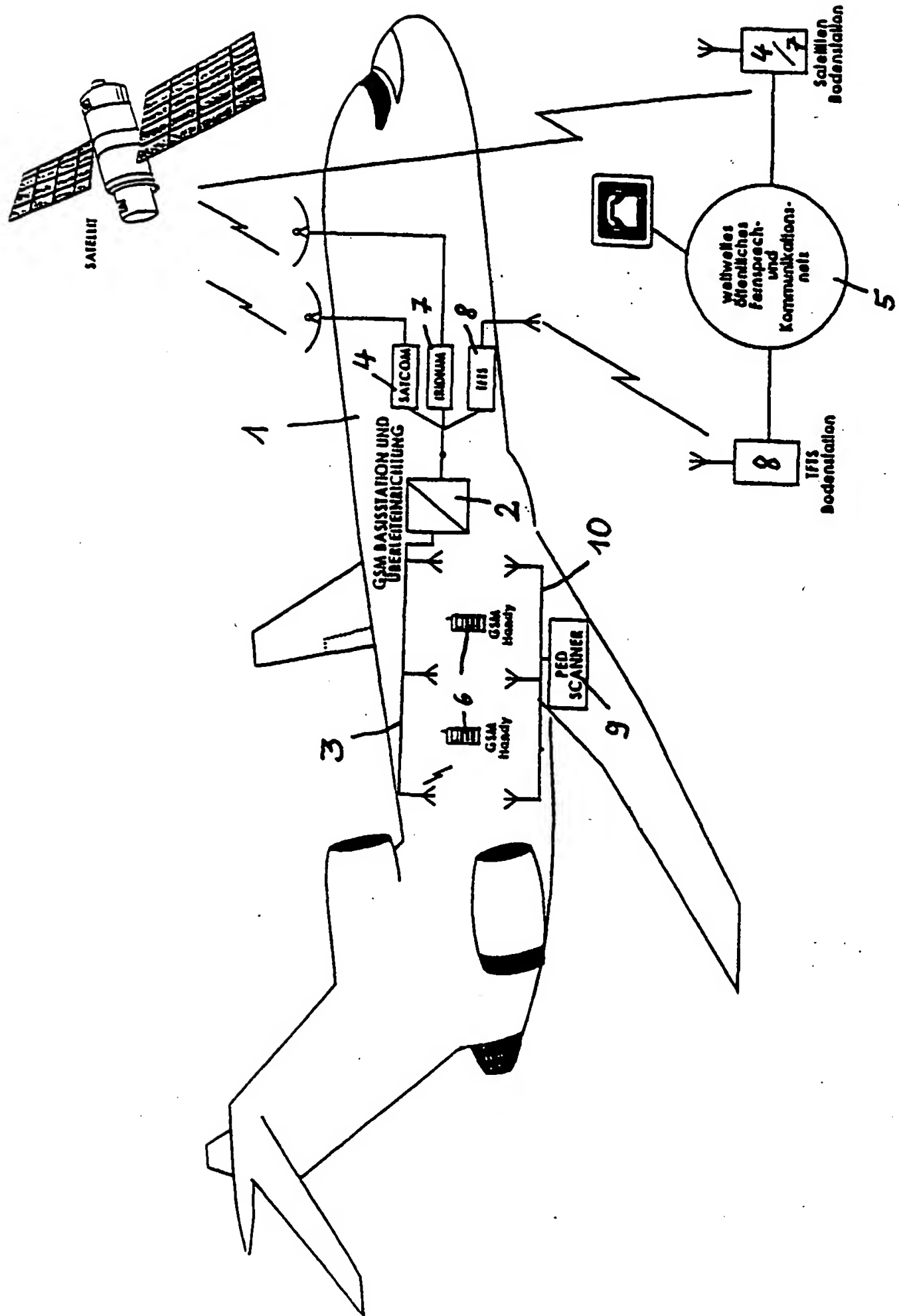
35

40

45

50

55



**System for using mobile telephones in an aircraft**

To use mobile telephones in an aircraft, which can be operated in a cellular mobile radio network functioning in particular according to the GSM standard, with a plurality of base stations, and the transmission power of which can be regulated via the base stations, a base station of the associated mobile radio network is provided on board the aircraft, which can be connected via a radio transmission path to the associated ground-based mobile radio network and via which the transmission power of a mobile telephone activated in the aircraft is automatically reduced to a minimum.

[0001] The invention is based on a system according to the preamble to the main claim.

[0002] The use of mobile telephones (normally referred to in Germany as "Handies") is banned worldwide on aircraft. Experiences in the last few years with critical situations and incidences of aircraft which have almost crashed have shown that mobile telephones can interfere considerably with the electronic systems of the aircraft due to the frequency range used and the modulation type, but in particular due to the relatively high transmission power of the equipment up to 2 watts.

[0003] On the other hand, from the perspective of the mobile telephone user, the ban on the use of his mobile telephone in the aircraft is perceived as a significant restriction. Today, the mobile telephone may be used in almost all areas of public and private life, e.g. at home, on the road, on a train, on a bus, in a car, in the airport building etc. The aircraft is one of the last forbidden areas in which the use of mobile telephones is urgently required insofar as the technical facility exists.

[0004] Digital mobile telephones according to the GSM standard (Global System for Mobile Communication), which currently dominate the mobile radio market, use the mode defined in the GSM standard. Here, the relevant base station to which the mobile telephones are linked via radio determines the transmission power at which each individual mobile device may transmit in order to guarantee uniform reception field strength of all users - regardless of their distance from the base station - at the reception location of the base station. The minimum transmission power of the mobile devices defined in the GSM standard is 13 dBm corresponding to around 20 mW for Phase 1, and 5 dBm corresponding to 3 mW for Phase 2.

[0005] The object of the invention is therefore to indicate a system which, while fully satisfying the compatibility requirements of aircraft, officially permits the use of mobile telephones in aircraft.

[0006] This object is achieved on the basis of a system according to the preamble to the main claim by means of the latter's characterising features. Advantageous embodiments are indicated in the subclaims.

[0007] According to the invention, any mobile telephones activated during the flight in the aircraft are immediately reset to their minimum power by the on-board base station and are

therefore no longer able to jeopardise the safety of the aircraft. This safety can be even further increased by fitting, above the ceiling covering of the aircraft cabin, an antenna system which links this on-board base station to all the seats, so that the air path between an activated mobile handset from any seat to the base station is in each case only a few metres and the base station thus reliably resets to the shortest distance and to minimum power. Controlled operation of mobile telephones on board an aircraft in each case in the minimum power range is thus guaranteed. The system according to the invention can be installed in all mobile radio networks which provide for power regulation of mobile handsets by the base station.

[0008] For safety reasons, it may also be advantageous according to a further embodiment of the invention to provide an additional frequency band monitoring device on board the aircraft, which in turn is directly linked via a distributed antenna system to the individual seats and which serves to detect when a predefined transmission power is exceeded by a damaged or incorrectly operating mobile telephone.

[0009] The invention is explained in more detail below with reference to a schematic diagram by means of an embodiment.

[0010] According to the invention, a base station 2 for the most frequently used mobile radio networks or a corresponding multifunction base station which encompasses all mobile radio networks operating according to the GSM standard is provided in each case in an aircraft 1, the input of which is linked to an antenna system 3 which is distributed in the cabin. This base station 2 is furthermore linked via a radio transmission path 4, 7 or 8 which is explained below to the associated ground-based mobile radio network 5. If a passenger at any of the seats activates his mobile telephone 6, this call is received by the antenna of the antenna system 3 which is located nearest to this seat and forwarded to the base station 2, which, due to the close proximity of the mobile telephone 6 to the antenna 3, immediately resets the activated mobile telephone to the lowest power. The mobile telephone user may then make a call in his mobile radio network in the normal manner via the base station or be connected via the switching centre in his network to a worldwide public telephone network connected thereto.

[0011] The on-board base station may, for example, be linked via the following known transmission systems developed for aircraft to a ground station of the mobile radio network or a worldwide public telephone network:

#### SATCOM Aero H satellite system

[0012] Satellite system 4, developed to meet the needs of passenger communication in long-haul aircraft and now ready for production, which uses the satellites of the INMARSAT satellite organisation (International Maritime Satellite Organisation).

The system is currently used in many long-haul aircraft of numerous airlines.

#### Terrestrial Flight Telecommunication System (TFTS)

[0013] Satellite system 7, developed to meet the needs of passenger communication in short and medium-haul aircraft and now ready for production, for direct links between the aircraft and the ground station.

## IRIDIUM

[0014] Global satellite system 8 currently in the test phase, with 66 LEOs (Low Earth Orbit Satellites), in which ground-based users can establish direct contact with a satellite and carry out worldwide communications.

An aircraft on-board station is envisaged in the IRIDIUM system and should be available at the end of 1999.

[0015] To further increase the safety of the system and in particular also to cover cases of damaged or deliberately modified mobile telephones or devices which, for other reasons, do not comply with the GSM standard, it is advantageous to provide an additional electronic frequency band monitoring device 9, of the type now known as a PED scanner (Portable Electronic Devices = electronic equipment brought on-board by passengers). Broadband or defined partial frequency band irradiation from mobile telephones and also other electronic devices, such as portable computers, CD players, walkmans, video cameras and the like, brought on-board and operated by passengers, can thus be determined. If a predefined field strength limit is exceeded, this is immediately reported via the PED scanner to the cabin crew or the cockpit. Depending on the equipment of the frequency band monitoring device, the type of the interference source can also be indicated in this way, for example the type of mobile radio system which the source of the interference is using. Location details of the source of interference can also be simultaneously obtained via an associated antenna system 10 which is distributed in the cabin, for example a message indicating that the source of the interference can be located in row 5 to 10, since the antennas of the antenna system provided in these rows have detected the source of the interference. The frequency band monitoring device 9 could, if required, also be combined with a corresponding high-frequency positioning device, which would then identify the exact location of the interfering mobile telephone.

## **Claims**

1. System for using mobile telephones in an aircraft, which can be operated in a cellular mobile radio network functioning in particular according to the GSM standard, with a plurality of base stations, and the transmission power of which can be regulated via the base stations, characterised in that a base station (2) of the associated mobile radio network is provided on board the aircraft (1), which can be connected via a radio transmission path (4, 7, 8) to the associated ground-based mobile radio network (5) and via which the transmission power of a mobile telephone (6) activated in the aircraft is automatically reduced to a minimum.
2. System according to claim 1, characterised in that a corresponding base station is provided for every standard mobile radio network in the area of deployment of the aircraft, which is in each case linked via the radio transmission path to the associated ground-based mobile radio network.
3. System according to claim 2, characterised in that a multifunction base station suitable for the most frequently used mobile radio networks is provided on board the aircraft.



4. System according to one of the preceding claims, characterised in that the on-board base station is linked to an antenna system (3) distributed in the aircraft cabin.
5. System according to one of the preceding claims, characterised in that the radio transmission path between the on-board base station and the ground-based mobile radio network is a satellite transmission path (4, 8).
6. System according to one of the preceding claims, characterised in that an additional frequency band monitoring device (9) is provided on board the aircraft, with which the high-frequency irradiation of activated mobile telephones can be identified and indicated.
7. System according to claim 6, characterised in that the frequency band monitoring device (9) is linked to an antenna system (10) disposed in a distributed manner in the aircraft cabin, in particular to that (3) of the on-board base station.